

## Patentansprüche

## 1. Piezoelektrischer Aktor (1) mit

- einem Stapel mehrerer, zwischen Innenelektroden (3, 3', 3'') angeordneter, einzelner piezoelektrischer Aktorelemente (2, 2', 2''), die sich in Abhängigkeit von einer angelegten elektrischen Spannung, in einer Hauptschwingungsrichtung (10) zusammenziehen oder ausdehnen,
- einem ersten Metallisierungsstreifen (4) und einem zweiten Metallisierungsstreifen (5), wobei die Innenelektroden (3, 3', 3'') jeweils alternierend mit dem ersten beziehungsweise zweiten Metallisierungsstreifen (4) (5) verbunden sind,
- einer ersten Außenelektrode (6) und einer zweiten Außenelektrode (7), die zur elektrischen Kontaktierung des piezoelektrischen Aktors (1), an dem ersten beziehungsweise an dem zweiten Metallisierungsstreifen (4) (5) befestigt sind und
- einem ersten Anschlusselement (8) sowie einem zweiten Anschlusselement (9) zur Außenkontakteierung des piezoelektrischen Aktors (1), die jeweils mit der ersten beziehungsweise mit der zweiten Außenelektrode (6) (7) verbunden sind,

wobei

- 25 - die Außenelektroden (6) (7) mindestens einen Bereich umfassen, der so ausgebildet ist, dass er Längenänderungen des piezoelektrischen Aktors (1) in Hauptschwingungsrichtung (10) aufgrund seiner Formgebung und Anordnung ausgleicht durch elastische Verformung ausschließlich innerhalb jeweils einer Ebene, die parallel zur Hauptschwingungsrichtung (10) verläuft, und

- die Außenelektroden (6) (7) ein kammartiges Profil mit Kontaktzinken (11) (11') zur Kontaktierung der Metallisierungsstreifen (4) (5) aufweisen

dadurch gekennzeichnet, dass

5 die Außenelektroden (6) (7) eine mäanderförmige Leiterplatine (16) (16') aufweisen, von der aus die Kontaktzinken (11) (11') wegführen

2. Piezoelektrischer Aktor (1) nach Anspruch 1

10 dadurch gekennzeichnet, dass die mäanderförmige Leiterplatte sich entlang ihrer Mittelachse (18) (18') verjüngt.

3. Piezoelektrischer Aktor (1) nach Anspruch 1 oder 2

15 dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktzinken (11) (11') zueinander parallel verlaufen und an einem ersten Ende (12) (12') alle die gleiche Länge aufweisen und die Kontaktzinken (11) (11') an diesem Ende (12) (12'), zur elektrischen Kontaktierung, an den Metallisierungsstreifen (4) (5) angelötet sind.

4. Piezoelektrischer Aktor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3

dadurch gekennzeichnet, dass

25 die Außenelektroden (6) (7) zur Befestigung am piezoelektrischen Aktor (1), parallel zum ersten, geraden Endbereich (12) (12') der Kontaktzinken (11) (11'), um einen Winkel  $\alpha < 90^\circ$  gebogen sind.

30 5. Piezoelektrischer Aktor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4

dadurch gekennzeichnet, dass

10

die Außenelektroden (6) (7) auf den piezoelektrischen Aktor (1), mittels eines Klebstoffs (14), mechanisch am piezoelektrischen Aktor (1) fixiert werden und die Kontaktzinken (11) (11') zum anlöten an die Metallisierungsstreifen (4) (5) beim

5 Auftragen des Klebstoffes (14) ausgespart werden.

6. Piezoelektrischer Aktor (1) nach Anspruch 5  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Klebstoff (14) so ausgebildet und angeordnet ist, dass  
10 eine elektrische Isolation zwischen den Außenelektroden (6)  
(7) einerseits und den piezoelektrischen Aktorelementen (2,  
2', 2'') sowie den Innenelektroden (3, 3', 3'') andererseits  
gewährleistet ist.

15 7. Piezoelektrischer Aktor (1) nach Anspruch 5 oder 6  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Schichtdicke des Klebstoffes (14) zwischen den Außen-  
elektroden (6) (7) einerseits und den piezoelektrischen Akto-  
relementen (2, 2', 2'') sowie den Innenelektroden (3, 3',  
20 3'') andererseits, durch den Zusatz von Partikeln mit vorge-  
gebener Korngröße bestimmt ist.

8. Piezoelektrischer Aktor (1) nach einem der Ansprüche 5 bis  
7  
25 dadurch gekennzeichnet, dass  
der Klebstoff (14) kraftstoffresistent ist.

9. Piezoelektrischer Aktor (1) nach einem der vorigen Ansprü-  
che  
30 dadurch gekennzeichnet, dass  
der piezoelektrische Aktor (1) vollständig mit Klebstoff (14)  
ummantelt ist.

2002P149

PCT/DE 03/02730

11

10. Piezoelektrischer Aktor (1) nach einem der vorigen An-  
sprüche

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s  
die Außenelektroden (6) (7) aus einer Bronzelegierung durch  
5 Ätzen hergestellt sind.